

550,800

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年10月7日 (07.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/086467 A1(51) 国際特許分類: H01L 21/027, G03F 7/20, G21K 1/00,  
5/02, H05G 1/00, H05H 1/24, H01J 35/08[JP/JP]; 〒600-8815 京都府 京都市下京区 中堂寺薬園  
町 9 3 番地 Kyoto (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016947

(72) 発明者; および

(22) 国際出願日: 2003年12月26日 (26.12.2003)

(75) 発明者/出願人 (本国についてのみ): 長井 圭治

(23) 国際出願の言語: 日本語

(NAGAI, Keiji) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府 吹田市

(26) 国際公開の言語: 日本語

山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエ

(30) 優先権データ:  
特願2003-85584 2003年3月26日 (26.03.2003) JP

(NISHIMURA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府 吹

(71) 出願人 (本国を除く全ての指定国について): 関  
西ティー・エル・オー株式会社 (KANSAI TECH-  
NOLOGY LICENSING ORGANIZATION CO., LTD.)

図市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザー

エネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 森松 孝好

(NORIMATSU, Takayoshi) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府 吹

図市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザー

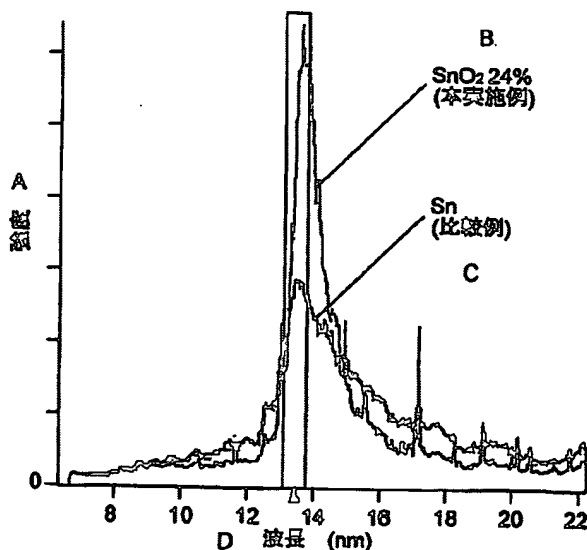
エネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 西原 功修

(NISHIHARA, Katsumobu) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府

[発明者]

(54) Title: EXTREME ULTRAVIOLET LIGHT SOURCE AND TARGET FOR EXTREME ULTRAVIOLET LIGHT SOURCE

(56) 発明の名称: 極端紫外光源及び極端紫外光源用ターゲット



A...INTENSITY  
B...SnO<sub>2</sub> 24% (EXAMPLE)  
C...Sn (COMPARATIVE EXAMPLE)  
D...WAVELENGTH (nm)

(57) Abstract: A target for extreme ultraviolet light sources for emitting an extreme ultraviolet light with high luminous efficiency. The target is solid and made of a heavy metal or the heavy metal compound with a density of 0.5 to 80% of the crystal density. If the target is irradiated with a laser beam, a plasma of the heavy metal contained in the target is produced and an extreme ultraviolet light with a predetermined wavelength corresponding to the heavy metal is emitted from the plasma. Since the density of the target is smaller than the crystal density as stated above, the spatial distribution of the plasma density can be controlled, and the region in which the plasma absorbs the energy of the laser beam can be made to agree with the region in which the plasma emits extreme ultraviolet light. Therefore, the energy loss is reduced and the luminous efficiency is improved. For example, the luminous efficiency of light with a wavelength at or near 13.5 nm generated when an SnO<sub>2</sub> target the density of which is 24% of the crystal density is used is higher than that when an Sn crystal target is used.

(57) 要約: 本発明は、高い発光効率で極端紫外光を発光することができる極端紫外光源用ターゲットを提供することを目的として成されたものである。このような目的は、次のようにして達成される。重金属又は重金属化合物から

[発明者]

成り、その密度が結晶密度

See the 2nd page.

WO 2004/086467 A1

550,800

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年10月7日 (07.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/086467 A1(51) 国際特許分類: H01L 21/027, G03F 7/20, G21K 1/00,  
5/02, H05G 1/00, H05H 1/24, H01J 33/08[JP/JP]; 〒600-8815 京都府京都市下京区中堂寺京園  
町8-3番地 Kyoto (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016947

(72) 発明者; および

(22) 国際公開日: 2003年12月26日 (26.12.2003)

(75) 発明者/出願人 (本国についてのみ): 長井 圭治

(23) 国際公開の言語: 日本語

(NAGAI, Keiji) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市

(26) 国際公開の言語: 日本語

山田丘2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエ

(30) 優先権データ:  
特願2003-85584 2003年3月26日 (26.03.2003) JP

(NISHIMURA, Hiroaki) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹

(71) 出願人 (本国を除く全ての指定国について): 関  
西ティー・エル・オー株式会社 (KANSAI TECH-  
NOLOGY LICENSING ORGANIZATION CO., LTD.)

田市山田丘2-6 国立大学法人大阪大学レーザー

エネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 森松 孝好

(NORIMATSU, Takayoshi) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹

田市山田丘2-6 国立大学法人大阪大学レーザー

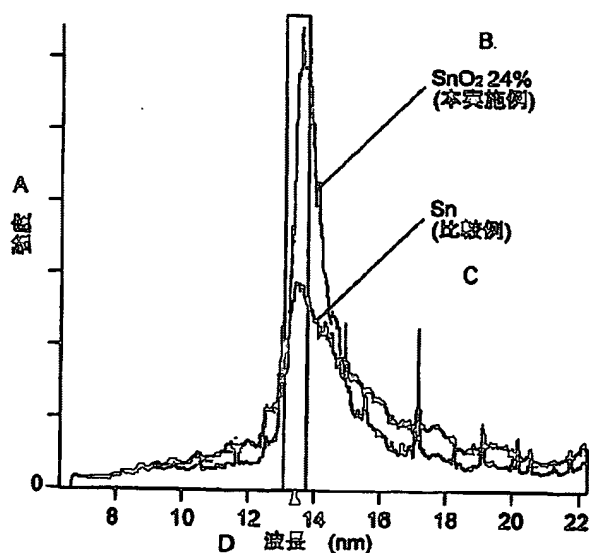
エネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 西原 功修

(NISHIHARA, Katsumobu) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府

[説書有]

(54) Title: EXTREME ULTRAVIOLET LIGHT SOURCE AND TARGET FOR EXTREME ULTRAVIOLET LIGHT SOURCE

(56) 発明の名称: 極端紫外光源及び極端紫外光源用ターゲット



A...INTENSITY  
B...SnO<sub>2</sub> 24% (EXAMPLE)  
C...Sn (COMPARATIVE EXAMPLE)  
D...WAVELENGTH (nm)

(57) Abstract: A target for extreme ultraviolet light sources for emitting an extreme ultraviolet light with high luminous efficiency. The target is solid and made of a heavy metal or the heavy metal compound with a density of 0.5 to 80% of the crystal density. If the target is irradiated with a laser beam, a plasma of the heavy metal contained in the target is produced and an extreme ultraviolet light with a predetermined wavelength corresponding to the heavy metal is emitted from the plasma. Since the density of the target is smaller than the crystal density as stated above, the spatial distribution of the plasma density can be controlled, and the region in which the plasma absorbs the energy of the laser beam can be made to agree with the region in which the plasma emits extreme ultraviolet light. Therefore, the energy loss is reduced and the luminous efficiency is improved. For example, the luminous efficiency of light with a wavelength at or near 13.5 nm generated when an SnO<sub>2</sub> target the density of which is 24% of the crystal density is used is higher than that when an Sn crystal target is used.

(57) 要約: 本発明は、高い発光効率で極端紫外光を発光することができる極端紫外光源用ターゲットを提供することを目的として成されたものである。このような目的は、次のようにして達成される。重金属又は重金属化合物から

成り、その密度が結晶密度

[説書有]

WO 2004/086467 A1



吹田市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 宮永 聡明 (MIYANAGA, Noriaki) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 中塚 正太 (NAKATSUKA, Masahiro) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 井沼 節和 (IZAWA, Yasukazu) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 山中 龍彦 (YAMANAKA, Tatsuhiko) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 中井 光男 (NAKAI, Mitsuo) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 石橋 啓介 (SHIGEMORI, Keisuke) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 村上 匡且 (MURAKAMI, Munakatsu) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 国立大学法人大阪大学レーザーエネルギー学研究センター内 Osaka (JP). 島田 昌則 (SHIMADA, Yoshinori) [JP/JP]; 〒550-0004 大阪府大阪市西区 堀本町 1-8-4 大阪科学技術センター財団法人レーザー技術総合研究所内 Osaka (JP). 内田 成明 (UCHIDA, Shigenori) [JP/JP]; 〒550-0004 大阪府大阪市西区 堀本町 1-8-4 大阪科学技術センター財団法人レーザー技術総合研究所内 Osaka (JP). 宮河 浩之 (MIYAKAWA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒550-0004 大阪府大阪市西区 堀本町 1-8-4 大阪科学技術センター財団法人レーザー技術総合研究所内 Osaka (JP). 砂原 瑛 (SUNAHARA, Atsushi) [JP/JP]; 〒550-0004 大阪府大阪市西区 堀本町 1-8-4 大阪科学技術センター財団法人レーザー技術総合研究所内 Osaka (JP). ジャコフスキー バシリ (ZHEAKHOVSKI, Vasilii) [RU/JP]; 〒550-0004 大阪府大阪市西区 堀本町 1-8-4 大阪科学技術センター財団法人レーザー技術総合研究所内 Osaka (JP). 松井 亮二 (MATSUI, Ryouji)

[JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 大阪大学大学院工学研究科内 Osaka (JP). 日比路 隆宏 (HIBINO, Takahiro) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 大阪大学大学院工学研究科内 Osaka (JP). 奥野 智昭 (OKUNO, Tomoharu) [JP/JP]; 〒565-0871 大阪府吹田市 山田丘 2-6 大阪大学大学院工学研究科内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 小杉 良平 (KOBAYASHI, Ryohpei); 〒600-8091 京都府京都市下京区 京洞院通四條下ル元王寺町 37 豊元園桑島丸ビル 7 階 小杉特許商標事務所 Kyoto (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

の0.5%~80%である固体のターゲットを用いる。このターゲットにレーザー光を照射すると、ターゲットが含有する重金属のプラズマが生成され、その重金属の種類に応じた所定の波長の極端紫外光がこのプラズマから放射される。ターゲットの密度を前記のように結晶密度よりも小さくすることにより、生成されるプラズマ密度の空間分布を制御し、プラズマがレーザー光のエネルギーを吸収する領域とプラズマが極端紫外光を発光する領域を一致させることができる。これにより、エネルギーの損失を抑えて発光効率を向上させることができる。例えば密度が結晶密度の24%であるSnO<sub>2</sub>ターゲットを用いる方が、Sn結晶のターゲットを用いるよりも波長13.5nm付近の発光効率が高い。